Die fossile Flora von Sagor in Krain.

Von Reg. Rath Prof. Dr. **Constantin Freiherrn v. Ettingshausen,**
correspondirendem Mitgliede der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

III. Theil und Schluss.

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Seit der Veröffentlichung des I. und II. Theiles meiner Arbeit über diese fossile Flora (Denkschriften, Bde. XXXII und XXXVI) sind aus den Schichten von Sagor noch fortwährend neue oder in irgend einer Beziehung bemerkenswerthe Pflanzenfossilien zum Vorschein gekommen. Es sind nicht nur die Fundstätten in Sagor von mir wiederholt besucht, sondern auch grosse Quantitäten Rohmaterials von dort an das phyto-paläontologische Institut in Graz gesendet worden, wo die Pflanzenfossilien meistens durch das Verfahren der Frostsprengung gewonnen werden konnten. Das verspätete Erscheinen dieses letzten Theiles meiner Arbeit über die fossile Flora von Sagor dürfte desshalb wohl Entschuldigung finden. In demselben sind die neuen Funde beschrieben und am Schlusse die allgemeinen Resultate der Bearbeitung zusammengestellt.

Hievon hebe ich Folgendes hervor:

Erstens. Die fossile Flora von Sagor umfasst bis jetzt 387 Arten, welche sich auf 172 Gattungen, 75 Ordnungen und 33 Classen vertheilen. Es fallen den Kryptogamen 21, den Phanerogamen 366 Arten zu. Von den Letzteren gehören zu den Gymnospermen 18, zu den Monocotyledonen 14, zu den Dicotyledonen 334 und von diesen zu den Apetalen 117, den Gamopetalen 61 und den Dialypetalen 156 Arten. Neu für die Flora der Vorwelt sind 132 Arten; die übrigen sind bereits aus anderen Localitäten der Tertiärformation bekannt. Nur 18 Arten sind Wasserpflanzen

und von diesen lebten 3 (zwei Algen und eine Najadee) im salzigen Wasser; die übrigen, wie die zu *Chara, Equisetum, Phragmites, Cyperus, Potamogeton, Najadopsis, Najadonium, Typha, Ledum, Anoectomeria* und *Nymphaea* gehörigen Gewächse waren Bewohner der Süsswasseransammlungen. Den bei weitem grössten Theil der Flora aber bildeten die Bewohner des festen Landes.

Zweitens. Es kommen in Sagor zwei, dem Alter nach unmittelbar auf einander folgende, dem allgemeinen Charakter nach verschiedene fossile Floren vor. Die Flora des Liegenden der Kohle gehört dem letzten Abschnitt der Eocänzeit, die des Hangenden dem ersten Abschnitt der Miocänzeit an.

Drittens. In der fossilen Flora von Sagor ist die Mischung der Florenelemente ebenso deutlich zu erkennen, wie in den anderen bis jetzt genauer untersuchten Tertiärfloren, was den Schluss, dass die Floren der Jetztwelt aus der Differenzirung einer die Elemente dieser Floren noch vereinigenden Stammflora hervorgegangen sind, vollkommen bestätigt.[1]

---

[1] In mehreren von der kais. Akademie der Wissenschaften veröffentlichten Abhandlungen habe ich den Nachweis geliefert, dass die Tertiärflora Europas in dieser Beziehung keine Ausnahme bildet, sondern dass auch die Tertiärfloren anderer Erdtheile, so weit dieselben untersucht werden konnten, den gleichen Mischlingscharakter an sich tragen.

Dies konnte Herr A. G. Nathorst, welcher in einem in den Druckschriften der k. schwedischen Akademie der Wissenschaften (Bihang till k. Svenka Vet.-Akad. Handlingar Bd. IX., Nr. 18) erschienenen Publication gegen meine Abhandlung „Zur Tertiärflora Japans" (Sitzungsber. Bd. 88, Abth. I, S. 851) polemisirte, durchaus nicht widerlegen, sondern nur bestätigen, obgleich er vergessen zu haben scheint, dass es bei der Beurtheilung der Florenverwandtschaft auch auf die übereinstimmenden Gattungen viel ankommt. Indem ich dies hier constatire, die Unrichtigkeit seiner „Bemerkungen" aber an einem anderen Ort zeige, habe ich nur noch zu bemerken, dass ich lebhaft bedaure, das Herrn Nathorst in erwähnter Abhandlung gespendete grosse Lob nun wohl einigermassen vermindern zu müssen, nachdem er in citirtem Aufsatze von selbst bekennt, dass er in seiner Arbeit über die Tertiärflora Japans nicht auf eigenen Füssen steht, und dass seine Zeichnungen nicht naturgetreu sind. Hat Herr Nathorst durch die Fehler seiner Arbeit gezeigt, dass er in der Untersuchung einer Tertiärflora nur Anfänger ist, so hat er durch seine „Bemerkungen" bewiesen, dass ihm zu Beurtheilungen im genannten Gebiete die nöthigen speciellen Kenntnisse mangeln, welche durch Unverschämtheit nicht ersetzt werden können.

Die aus dem Braunkohlengebiete Sagor-Tüffer bis jetzt zu Tage geförderten fossilen Pflanzenreste vertheilen sich auf nachfolgende 14 Fundorte.

1. Friedhofschichte. Nächst dem Friedhof von Sagor tritt eine Schichte eines gelblichgrauen Schieferthons zu Tage, welche unter die Kohle einfallend, unzweifelhaft dem Liegenden angehört. Dieselbe enthält zahlreiche wohlerhaltene Pflanzenreste. Herrn Director G. Bacher gebührt das Verdienst, diese Schichte entdeckt und die Lagerungsverhältnisse derselben ermittelt zu haben. Von den daselbst gesammelten Pflanzenresten sind besonders hervorzuheben: Fruchtzapfen von *Actinostrobus;* Samen einer Pinusart der Abtheilung *Abies;* Samen von *Embothrium leptospermum* und *Hakea macroptera;* Blütenkelch von *Celastrus protogaeus;* Flügelfrucht von *Terminalia Fenzliana;* Rhizomfragmente der *Zostera Ungeri;* Blätter von *Corylus Mac Quarrii,* einer Art der arktischen Tertiärflora; eigenthümliche Arten von *Ficus, Zizyphus* und *Phthirusa* u. s. w. Diese Localität theilt 16 Arten mit Häring, 13 mit Sotzka, 12 mit Kutschlin, 10 mit den unteren Tertiärschichten der Schweiz und 9 mit Monte Promina. Die Flora trägt an sich den Typus der Floren von Häring und Sotzka, welche ich jetzt, nach eingehender Untersuchung und Vergleichung der englischen Eocänflora, als obereocän bezeichnen muss.

2. Bachschichte. Diese und die folgenden pflanzenführenden Schichten gehören dem Hangenden an. Den Pflanzeneinschlüssen nach lassen sich keine merklichen Altersunterschiede für die aufgezählten Hangendschichten erkennen. Es ist sonach anzunehmen, dass die Bildung des mächtigen Hangenden des Braunkohlenzuges Sagor-Tüffer nicht in so grossen Zeitintervallen stattgefunden hat, um einer Veränderung der Flora Raum zu geben. Die Leitpflanzen weisen auf die fossilen Floren der älteren Braunkohlenformation der Wetterau, der niederrheinischen Braunkohlenformation, der aquitanischen Schichten der Schweiz und im südöstlichen Frankreich hin. Die Flora der Hangendschichten gehört demnach der ersten (aquitanischen) Stufe des Miocän an.

Das Gestein dieser Schichte ist ein dunkelgrauer Schieferthon, welcher am Bache nächst Sagor zu Tage tritt. Er enthält zahlreiche Pflanzenabdrücke, deren Erhaltung jedoch meist

minder gut ist, da die verkohlte Substanz sich vom Abdruck leicht löst und nur einen schwachen, vom Gestein wenig contrastirenden Eindruck zurücklässt. Durch die abwechselnde Einwirkung von Nässe und der Sonnenstrahlen zerfällt das Gestein. In den oberflächlichen Lagen sind desshalb nur Bruchstücke von schlecht erhaltenen Pflanzenabdrücken zu finden. Eine hinreichend sorgfältige Untersuchung der tieferen Lagen dieser Schichte führte zur Kenntniss einer aus 76 Pflanzenarten bestehenden Flora. Von denselben sind hervorzuheben: *Chondrites laurencioides, Davallia Haidingeri, Ficus Deschmanni* und *Langeri, Laurus tristaniaefolia, Dryandra Ungeri, Cissus Heerii, Zizyphus paradisiacus, Psoralea palaeogaea, Palaeolobium heterophyllum, Mimosites haeringianus.*

3. Tagbau, Schichte I. Nächst der Zinkhütte in Sagor tritt ein gelblichgrauer bis gelblichweisser Schieferthon zu Tage, der hie und da mit Pflanzenfossilien erfüllt ist. Einst ist daselbst ein Tagbau betrieben worden. Als bemerkenswerthe Vorkommnisse sind zu erwähnen: *Callitris Brongniartii, Sequoia Tournalii, Pinus Palaeo-Taeda* und *hepios*, Samen von *Pterospermum sagorianum*, ein Fruchtstand von *Bursaria radobojana, Dalbergia valdensis.*

4. Francisci-Erbstollen. In einem blaugrauen Thon daselbst kommen Pflanzenreste, jedoch sehr selten vor. Bis jetzt konnten nur 7 Arten bestimmt werden, von denen bemerkenswerth ist, dass sie im Hangenden überhaupt sehr verbreitet sind und in den reichhaltigeren Schichten, zum Beispiel in Savine und in der Bachschichte vorherrschen. Diese Arten sind: *Glyptostrobus europaeus, Sequoia Couttsiae, Ficus sagoriana* und *bumeliaefolia, Banksia longifolia, Andromeda protogaea, Eucalyptus oceanica.*

5. Fischführende Schichte. Ein grauer Schieferthon mit oft wohlerhaltenen Fischresten. Pflanzenreste kommen darin jedoch sehr selten vor. Die Arten derselben gehören meist zu den in 4 aufgezählten. Ausserdem fanden sich noch *Cinnamomum polymorphum* und *Bumelia Oreadum*, die gleichfalls zu den häufigsten Arten der Sagor-Flora gehören.

6. Tagbau, Schichte II. Diese tritt eine kurze Strecke entfernt von der Tagbauschichte I zu Tage, jene überlagernd (also

in grösserer Entfernung von der Kohle als die vorhergehende Schichte) und besteht aus einem kalkreichen bald lichtgrauen, bald gelblichen Schieferthon, der zuweilen in einen Mergelschiefer übergeht. Die nicht selten vorkommenden Pflanzenfossilien konnten zu 16 Arten gebracht werden, von denen ich *Chara Ungeri*, *Ch. Langeri*, *Castanea atavia*, *Pisonia eocenica*, *Apocynophyllum brevepetiolatum*, *Dalbergia haeringiana* und *Cassia palaeogaea* hervorhebe.

7. Godredesch. Diese Localität, benannt nach dem nächst liegenden Dorfe, besteht aus einem dunkelgrauen Schieferthon, welcher dem der Bachschichte sehr ähnlich ist. Die darin bis jetzt aufgefundenen Pflanzenfossilien vertheilen sich auf 11 Arten, welche auch in der Bachschichte vorkommen, mit Ausnahme von *Myrsine Endymionis*, *Cussonia ambigua* und *Pistacia Palaeo-Lentiscus*.

8. und 9. Steinbruch und Stollen bei Savine. In der Nähe des Dorfes Savine liegen Schichten eines hellgrauen bis gelblich weissen Mergelschiefers zu Tage, welche einen grossen Reichthum an wohlerhaltenen Pflanzenfossilien bergen. Diese sind an den genannten zwei Fundstellen gesammelt worden, welche im Ganzen 313 Arten, also den grössten Theil der Gesammtflora von Sagor geliefert haben. Ich glaubte gut zu thun den Pflanzenschatz dieser Fundstellen nicht vermengen zu sollen, da jede eine grosse Reihe eigenthümlicher Arten aufwies und nur 83 Arten an beiden Localitäten gefunden worden sind.

Von den aus dem Steinbruch bei Savine zum Vorschein gekommenen Pflanzenfossilien hebe ich hervor: Fünf Arten von Blattpilzen, *Chara Langeri*, *Hypnum sagorianum*, *Muscites savinensis*, *Blechnum Braunii*, *Davallia Haidingeri*, zwei Arten von *Equisetum*, *Cunninghamia miocenica*, zwei *Pinus*-Arten, *Smilax paucinervis*, *Pandanus carniolicus*, 7 Eichen-Arten, 12 *Ficus*-Arten, *Laurelia rediviva*, 5 *Laurus*-Arten, 11 Arten von *Proteaceen*, *Fraxinus primigenia*, 5 Arten von *Apocynophyllum*, *Sapotacites Chamaedrys*, *Diospyros bilinica* (Blüthenkelch), *Symplocos savinensis*, *Loranthus extinctus*, *Callicoma microphylla*, *Clematis sagoriana* (Frucht), *Tetrapteris minuta* (Frucht), 2 *Sapindus*- und 2 *Acer*-Arten (Früchte), *Bursaria radobojana*, 6 *Celastrus*-Arten, 2 *Elaeodendron*-Arten, *Pomaderris acuminata*, 3 *Juglandeen*- und 3 *Rhus*-

Arten, *Ptelea intermedia, Ailanthus Oreonis* (Frucht), *Vochysia europaea,* 9 Arten von *Papilionaceen.*

Von den beim Stollen nächst Savine gesammelten Pflanzenresten sind hervorzuheben: 2 Pilzarten, *Actinostrobus miocenicus* (Zapfenfrucht), 2 Eichen-Arten, 2 *Ficus*-Arten, *Leptomeria distans, Embothrium macropterum* (Same), *Notelaea rectinervis, Fraxinus savinensis* und *palaeo-excelsior, Echitonium superstes* (Same), *Alstonia carniolica,* 3 *Sapotacites*-Arten, *Chrysophyllum sagorianum,* 2 *Bumelia*-Arten, *Diospyros Wodani* (Blüthenkelch), *Vaccinium Palaeo-Myrtillus,* 3 *Araliaceen, Loranthus Palaeo-Exocarpi, Callicoma pannonica, Bombax sagorianum,* 3 *Sapindus*- und 2 *Dodonaea*-Arten, *Pittosporum palaeo-tetraspermum,* 5 *Celastrus*-Arten, 3 *Elaeodendron*-Arten, *Carya Heerii,* 2 *Rhus*-Arten *Zanthoxylum haeringianum, Ptelea microcarpa* (Frucht), 14 *Papilionaceen* und 2 *Mimoseen*-Arten.

Zu den beiden Fundorten gemeinschaftlichen Arten gehören: 1 Blattpilz, *Chara Meriani, Callitris Brongniartii, Glyptostrobus europaeus,* 3 *Sequoia*- und 2 *Pinus*-Arten, *Phragmites oeningensis, Smilax Haidingeri, Typha latissima, Flabellaria sagoriana,* 2 *Casuarina*-Arten, 4 *Myrica*-Arten, *Alnus Kefersteinii, Carpinus Heerii, Ostrya Atlantidis, Castanopsis sagoriana, Quercus Lonchitis, Ulmus Bronnii,* 7 *Ficus*-Arten, *Salix aquitanica,* 2 *Laurus* und 2 *Cinnamomum*-Arten, *Daphne aquitanica,* 2 *Persoonia*-Arten, *Banksia longifolia, Dryandra sagoriana, Cinchonidium angustifolium,* 3 *Apocynophyllum*- und 3 *Sapotacites*-Arten, *Mimusops tertiaria, Bumelia Oreadum, Diospyros sagoriana* (Blatt und Frucht) *Symplocos radobojana* (Frucht), *Andromeda protogaea, Araliophyllum crenulatum,* 2 *Loranthus*-Arten, *Weinmannia sotzkiana, Ceratopetalum haeringianum, Hydrangea sagoriana* (Blumenkrone und Blatt), *Sterculia Labrusca, Acer trilobatum, Tetrapteris sagoriana* (Frucht und Blatt), *Banisteria carniolica,* 3 *Celastrus*-Arten, *Ilex stenophylla, Berchemia multinervis, Juglans rectinervis, Engelhardtia Brongniartii, Rhus sagoriana,* 3 *Terminalia*-Arten, *Eucalyptus oceanica, Eugenia Apollinis, Cotoneaster Persei* (Frucht), 4 *Papilionaceen* und *Acacia sotzkiana.*

10. Islaak. Die Pflanzenfossilien finden sich in einem graulichweissen Mergelschiefer, welcher dem des Steinbruches bei Savine oft so ähnlich wird, dass die Unterscheidung dieser

Gesteine mit Schwierigkeiten verbunden ist. Auch bezüglich des Vorkommens und der Erhaltung der Fossilien gleichen sich beide Localitäten. Es ist daher kaum zu bezweifeln, dass der Mergelschiefer von Islaak zur Fortsetzung des Hangendsystems des Sagorer-Kohlenflötzes gehört und den Savineschichten entspricht. Mit Ausnahme von *Heliotropites parvifolius* sind alle hier gefundenen Arten auch in der Flora von Savine enthalten.

11. Trifail. Im Hangenden des Kohlenflötzes daselbst finden sich Schichten eines dunkelgrauen Schieferthons, sehr ähnlich dem der Bachschichte von Sagor, welcher mit Pflanzenfossilien reichlich erfüllt ist. Über die Erhaltung der Einschlüsse gilt dasselbe, was vom Schieferthon der Bachschichte gesagt worden ist. Von den in Trifail bis jetzt gesammelten 76 Arten fossiler Pflanzen sind hervorzuheben: *Cystoseira communis, Taxodium distichum miocenicum, Glyptostrobus europaeus, Sequoia couttsiae, Pinus Palaeo-Taeda, P. Urani,* 2 *Myrica-* und 3 *Betula*-Arten, *Fagus Feroniae, Castanea atavia,* 6 *Quercus-* und 5 *Ficus*-Arten, *Platanus aceroides, Banksia Haidingeri,* 2 *Apocynophyllum-* und 2 *Sapotacites*-Arten, *Bumelia scabra, Diospyros haeringiana,* 2 *Bombax-* und 2 *Acer*-Arten, *Sapindophyllum paradoxum, Carya trifailensis, Pistacia Palaeo-Lentiscus, Prunus mohikana* und *Palaeo-Cerasus,* 10 *Papilonaceen*-Arten.

12. Hrastnigg. Das Vorkommen von Pflanzenfossilien in den Hangendschichten des Kohlenflötzes daselbst ist höchst selten. Bisher erhielt ich nur wenige Reste aus einem lichtgrauen Mergelschiefer. Dieselben gehören zu folgenden Arten: *Hypnum sagorianum, Glyptostrobus europaeus, Sequoia Couttsiae, Typha latissima, Cinnamomum polymorphum, Banksia longifolia, Bumelia Oreadum, Andromeda protogaea, Anoectomeria Brongniartii, Nymphaea gypsorum, Eucalyptus oceanica, Phaseolites microphyllus.* Von diesen kommen 9 auch in Savine vor.

13. Bresno. In einem gelblich grauen Schieferthon im Hangenden des Kohlenflötzes daselbst finden sich wohlerhaltene Pflanzenfossilien. Dieselben gehören zu folgenden auch in den Savine-Schichten vorkommenden Arten: *Glyptostrobus europaeus, Sequoia Tournalii* und *Couttsiae, Carpinus Heerii, Ficus Jynx* und *bumeliaefolia, Cinnamomum polymorphum, Banksia longifolia, Sapotacites sideroxyloides* und *emarginatus, Mimusops tertiaria,*

Bumelia Oreadum, Andromeda protogaea, Celastrus protogaeus, Eucalyptus oceanica.

14. Tüffer. Die Pflanzenfossilien kommen hier in einem lichtgrauen bis röthlichweissen Mergelschiefer vor, welcher dem Schiefer von Savine ähnlich ist. Die Erhaltung der Reste ist nahezu so gut wie in diesem. Es konnten folgende Arten bestimmt werden: *Hypnum sagorianum, Glyptostrobus europaeus, Sequoia Couttsiae, Pinus Palaeo-Taeda, Typha latissima, Myrica salicina, Castanopsis sagoriana, Quercus Lonchitis, Ficus sagoriana* und *bumeliaefolia, Pisonia eocenica, Hedycarya europaea, Laurus Haueri, Cinnamomum polymorphum, Banksia longifolia, Sapotacites sideroxyloides, Bumelia Oreadum, Andromeda protogaea, Celastrus protogaeus, Eucalyptus oceanica, Eugenia Apollinis.*
